

## МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ $^{137}\text{Cs}$ В ПЕЧЕНИ УМЕРШИХ ЖИТЕЛЕЙ ВИТЕБСКОЙ И ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КРЫЛОВ А.Ю.\*, МАЛАШЕНКО С.В.\*\*\*, ДАВЫДОВ В.Н.\*\*\*

ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»\*;

Витебское областное клиническое патологоанатомическое бюро\*\*;

Витебский областной центр гигиены и эпидемиологии\*\*\*

**Резюме.** Методом гамма-спектрометрии изучали содержание  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших из Витебской и Гомельской областей Республики Беларусь. Проведен анализ данных предыдущих исследований. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в образцах печеночной ткани умерших жителей г.Гомеля и Гомельской области по-прежнему остается более высоким, чем у умерших из г.Витебска и Витебской области. У умерших жителей г.Гомеля содержание  $^{137}\text{Cs}$  в образцах печеночной ткани достоверно более низкое, чем у умерших жителей из регионов обслуживания Мозырского межрайонного патологоанатомического отделения, в которые входят и районы «жесткого контроля». Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в образцах печеночной ткани как при циррозе печени, так и без него существенно не отличается.

**Ключевые слова:** гамма-спектрометрия, цезий-137, Витебская область, Гомельская область, печень умерших.

**Abstract.** The content of  $^{137}\text{Cs}$  in the liver of the deceased from Vitebsk and Gomel regions of the Republic of Belarus was studied by gamma-ray spectrometry method. The analysis of the previous researches data was carried out. The content of  $^{137}\text{Cs}$  in the samples of liver tissue of the deceased residents of Gomel and Gomel region still remains much higher than in those of the deceased from Vitebsk and Vitebsk region. In the deceased residents of Gomel the content of  $^{137}\text{Cs}$  in the samples of liver tissue is significantly lower, than in those of the deceased residents from the regions served by Mozyr inter-district pathoanatomical department which includes also the areas of «tight control». The content of  $^{137}\text{Cs}$  in the samples of liver tissue of the deceased both with hepatic cirrhosis and without it does not differ substantially.

Одним из подходов к оценке радиоэкологической ситуации в том или ином регионе в постчернобыльский период является определение содержания радионуклидов в тканях животных и секционном материале человека. Так, исследования, проведенные в экосистемах, пострадавших от глобальных радиоактивных выпадений и аварии

на Чернобыльской АЭС показали, что модельные виды грызунов, включая рыжую полевку и желтогорлую мышь, являются хорошими индикаторами нахождения в биоценозах как высоких, так и низких концентраций различных радионуклидов [1-5]. Установлены статистически значимые корреляционные связи между удельной активностью радионуклидов, регистрируемых в тушках животных, и плотностью радиоактивного загрязнения почв [2, 3, 5, 8]. В частности, динамика удельной активности изотопов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{134}\text{Cs}$  в популяциях рыжей полевки и желтогорлой мыши после

**Адрес для корреспонденции:** г.Минск, ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»; e-mail: andrei\_krilov@mail.ru, тел. 8 (029) 614-87-41 – Крылов А.Ю.

аварии на ЧАЭС характеризовалась постепенным ростом в течение первых 2-3 лет, последующим пиком и постепенным многолетним спадом.

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в тканях и органах умерших людей изучалось на территории Брянской и Калужской областей Российской Федерации [6], а также в Витебской и Гомельской областях Республики Беларусь в 1994 г., 1996 г. [10]. В последних работах было установлено, что при относительно равномерном распределении в органах, содержание  $^{137}\text{Cs}$  у умерших из Гомельской области было достоверно выше, чем в Витебской области, где его значения носили следовой характер.

Сопоставимые результаты о содержании  $^{137}\text{Cs}$  в печени, почках и селезенке у умерших жителей г. Гомеля в пределах 10-20 Бк/кг получены и другими авторами [7]. Следует отметить, что значения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в органах умерших жителей г. Гомеля в приведенных выше исследованиях были приблизительно одинаковыми. В то же время появились работы о значительном уменьшении содержания этого изотопа в тканях диких животных. Так, Углянец А.В. и соавт. (2006 г.) обнаружили, что за 1994-2004 гг. содержание  $^{137}\text{Cs}$  в мышцах диких кабанов Национального парка «Припятский» снизилось в среднем с 14800 до 538 Бк/кг, или в 2,8 раза, а в костях – в 6 раз [11].

Целью исследования явилось продолжение мониторинга содержания  $^{137}\text{Cs}$  в органах умерших из Гомельской и Витебской областей.

### Методы

Материалом исследования явились образцы ткани печени от 14 умерших из г. Витебска и районов области и от 39 умерших из г. Гомеля и районов области. Возраст умерших от 37 до 84 лет. Материал отбирался случайным образом, за исключением образцов проб, взятых в случаях смерти от цирроза печени. Это вызвано необходимостью проверить предположение, не является ли недостаточность этого органа основанием для более сильного накопления в нем радионуклидов. В связи с этим было целенаправленно изучено 16 проб цирротически измененной печени (14 из г. Го-

меля и 2 из г. Витебска). В остальных случаях смерть больных произошла: от инфарктов головного мозга – 11 случаев, различных форм ИБС – 10, злокачественных опухолей – 4, крупозной пневмонии – 3, атеросклеротической аневризмы аорты с разрывом – 3, ХОБЛ – 2, панкреонекроза – 2, генерализованной вирусной инфекции – 1, гангрены кисти – 1.

Для радиологического исследования отбирались образцы печеночной ткани массой 0,3-0,5 кг. Исследование содержания  $^{137}\text{Cs}$  в указанных образцах проводилось в отделе физических методов исследования Витебского областного центра гигиены и эпидемиологии с использованием гамма-спектрометра АИ-1024 и дозиметра ДБЧ-06Т в 2008-2009 гг.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на персональном компьютере с использованием пакета программ статистического анализа «STATISTICA 6.0». Для оценки достоверности различий применялся непараметрический критерий Манна-Уитни.

### Результаты и обсуждение

При сравнительном анализе содержания  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших больных в Гомельской области (г. Гомель и регион обслуживания Мозырского межрайонного отделения Гомельского областного патологоанатомического бюро) и Витебской области установлены достоверные различия (рис. 1). Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших в городе Витебске и Витебской области составило  $M=1,66$  (95% ДИ: 1,5-1,8) Бк/кг. В образцах печени умерших из Гомельской области этот показатель составил  $M=12,46$  (95% ДИ: 6,3-18,6) Бк/кг. Уровень радиоцезия в печени умерших из города Витебска и Витебской области был достоверно ниже, чем у умерших в городе Гомеле ( $p<5\cdot 10^{-6}$ ). Сравнение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших города Гомеля и из региона обслуживания Мозырского межрайонного патологоанатомического отделения установило достоверно ( $p<0,004$ ) более высокие значения для последнего –  $M=16,3$  (95% ДИ: 6,5-26,2) Бк/кг, и  $M=6,2$  (95% ДИ: 5,2-7,4) Бк/кг для умерших в г. Гомеле. Пробы печени в Мозырском меж-

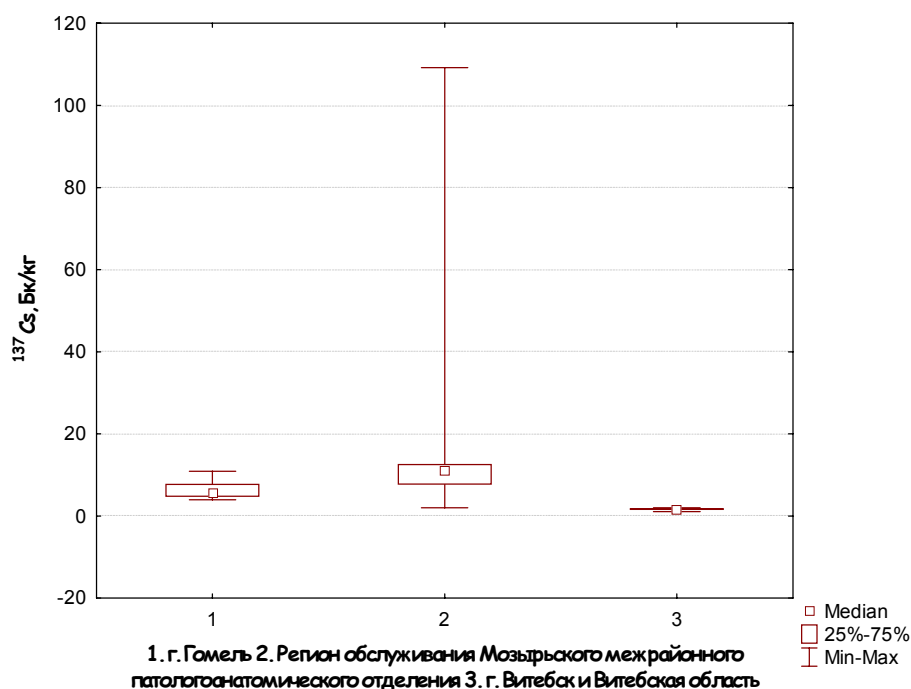


Рис. 1. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших из Витебской и Гомельской областей в 2008-2009 гг.

районном патологоанатомическом отделении были взяты от умерших в г. Мозыре и Мозырском районе в г. Калинковичи, г. Лельчицы, г. Ельск и Хойникском районе. При этом в отдельных наблюдениях встречались достаточно высокие уровни содержания  $^{137}\text{Cs}$ . Так, у больного Ш. из г. Мозыря уровень  $^{137}\text{Cs}$  в печени составил  $65,8 \pm 9,9$  Бк/кг. У больного К., 83 года, из Мозырского района, –  $109,2 \pm 16,4$  Бк/кг.

На наш взгляд, в данных случаях нельзя исключить поступления значительное количество радионуклидов в организм умерших с продуктами питания, не прошедшими дозиметрический контроль (забор проб проводился в

июне 2009 г.). Очень высокие значения содержания  $^{137}\text{Cs}$  в печени некоторых умерших отмечались и другими исследователями. Так, в печени умершей 59 лет из Чечерского района Гомельской области содержание  $^{137}\text{Cs}$  составило  $260 \pm 11$  Бк/кг (проба взята в 2004 г.) [9].

Полученные нами результаты о более высоком содержании  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших в регионе обслуживания Мозырского межрайонного патологоанатомического отделения, по сравнению с г. Гомелем, согласуются со сведениями о плотности загрязнения обслуживающихся им районов по данным государственного дозиметрического регистра за 2009 год (табл. 1).

Таблица 1

**Плотность зараженности в районах обслуживания Мозырского межрайонного патологоанатомического отделения по данным государственного дозиметрического регистра за 2009 г.**

Район	Плотность загрязнения			
	Диапазон, Ки/км <sup>2</sup>	Среднее, Ки/км <sup>2</sup>	Диапазон, кБк/м <sup>2</sup>	Среднее кБк/м <sup>2</sup>
Мозырский	0,6-3,1	1,7	21,20 - 115,94	61,45
Лельчитский	0,6-7,2	1,9	23,85-266,98	71,98
Ельский	1,2-10,9	4,2	45,05-402,46	157,09
Хойникский	1,2-12,8	5,3	45,38-474,01	194,30

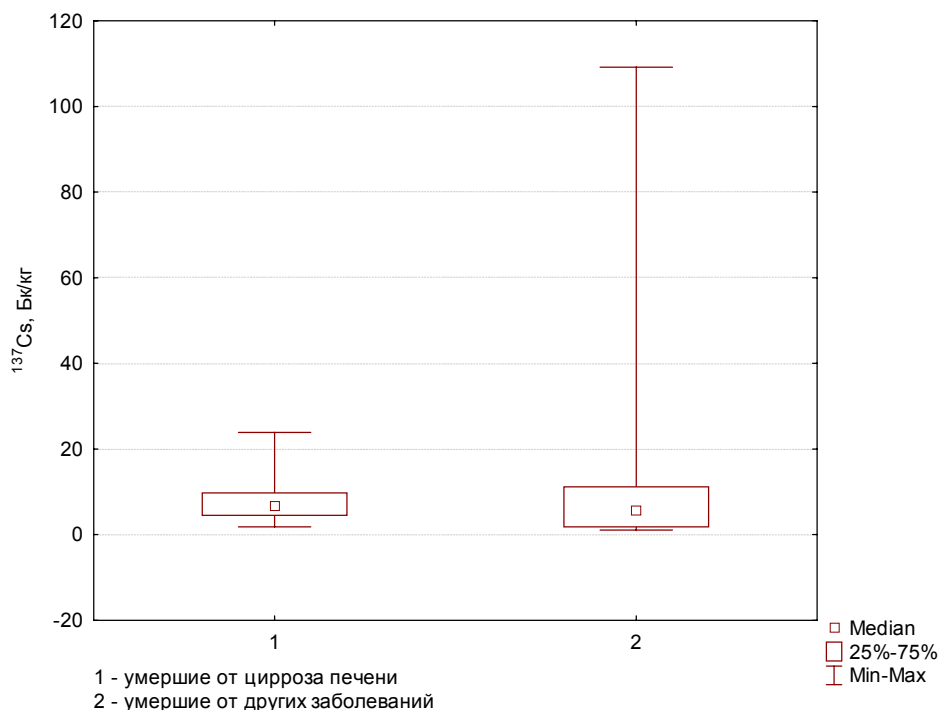


Рис. 2. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших от цирроза печени и от других заболеваний.

При сравнении содержания радиоцезия в печени умерших не получено статистически достоверных различий между уровнем  $^{137}\text{Cs}$  у больных с диагнозом «цирроз печени» и пациентов с другими заболеваниями (рис. 2). Средний уровень  $^{137}\text{Cs}$  у больных с циррозом печени составил  $M=7,9$  (95% ДИ: 4,9-10,8) Бк/кг, у пациентов с другими заболеваниями  $M=10,4$  (95% ДИ: 3,8-16,97) Бк/кг.

Также отсутствуют статистически достоверные различия ( $p<0,08$ ) между содержанием  $^{137}\text{Cs}$  в печени умерших от цирроза в г. Гомеле –  $M=5,6$  (95% ДИ: 3,5-7,6) Бк/кг и умерших от цирроза в регионе обслуживания Мозырского межрайонного отделения Гомельского областного патологоанатомического бюро –  $M=10,4$  (95% ДИ: 5,8-15,02) Бк/кг.

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  методом гамма-спектрометрии у умерших жителей г. Гомеля в печени определялось в 1994г. в 15 наблюдениях и составило  $13,4 \pm 1,5$  Бк/кг [9] и в 1996 г. в 23 наблюдениях и составило  $16,9 \pm 1,1$  Бк/кг [10]. В пробах печени, взятых у умерших г. Гомеля в 2008-2009 гг. (15 наблюдений), среднее значение было меньше и составило 6,2 Бк/кг.

## Заключение

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в образцах печеночной ткани умерших жителей г. Гомеля и Гомельской области по-прежнему остается более высоким, чем у умерших из г. Витебска и Витебской области. У умерших жителей г. Гомеля содержание  $^{137}\text{Cs}$  в образцах печеночной ткани достоверно более низкое, чем у умерших жителей из регионов обслуживания Мозырского межрайонного патологоанатомического отделения, в которые входят и районы «жесткого контроля». Это, на наш взгляд, объясняется более действенными санитарно-гигиеническими мероприятиями по контролю продуктов питания, поступающих в городскую торговую сеть, и возможностью употребления в пищу сельскими жителями добытых продуктов питания как животного, так и растительного происхождения, не прошедших радиационный контроль. Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в образцах печеночной ткани как при циррозе печени, так и без него существенно не отличается, что не подтверждает предположение о более значительном накоплении изотопа в печени при недостаточности этого органа.

### Литература

1. Ильенко, А.И. Экология животных в радиационном биогеоценозе / А.И. Ильенко, Т.П. Крапивко. – М.: Наука, 1989. – 224 с.
2. Гончарова, Р.И. Биологические эффекты в природных популяциях мелких грызунов. Описание стационаров. Динамика концентраций, излучающих радионуклидов в популяциях двух видов мелких млекопитающих / Р.И. Гончарова, Н.И. Рябоконт // Радиационная биология. – 1998. – Т. 38. – Вып. 5. – С. 737-745.
3. Environmental impact of the Chernobyl fallout : mutagenesis in bank vole from Sweeden / M. Cristaldi [et al.] // Int. J. Radiat. Biol. – 1991. – Vol. 59. – P. 31-40.
4. Accumulation of Cs 137 and Sr 90 from abiotic and biotic sources in rodents at Chornobyl, Ukrain / R. K. Chesser [et al.] // Environ. Toxicol. Chem. – 2001. – Vol. 20. – P. 1927-1935.
5. Long-term development of the radionuclide exposure of murine rodent populations in Belarus after the Chernobyl accident / N.I. Ryabokon [et al.] // Radiat. Environ. Biophys. – 2005. – Vol. 44. – P. 169-181.
6. Содержания  $^{137}\text{Cs}$  и патологические изменения в органах и тканях умерших людей / Е.Ф. Лушников [и др.] // Мед. радиол. и радиационная биол. – 1996. – № 1. – С. 36-38.
7. Наяунасць радыёнуклідаў у арганізме людзей, якія жывуць на забруджанай у выніку аварыі на ЧАЭС тэрыторыі / М.Р. Паплыка [і др.] // Весці Акадэміі навук Беларусі. – 1993. – № 3. – С. 54-58.
8. Рябоконт, Н.И. Динамика радиоэкологических и генетических процессов в популяциях модельных видов млекопитающих при радиоактивных загрязнениях экосистем / Н.И. Рябоконт, Р.И. Гончарова // Радиация и экосистемы: материалы междунар. науч. конф. – Гомель, 2008. – С. 246-249.
9. Крылов, Ю.В. Морфоэпидемиология рака и полипов желудка в регионах Республики Беларусь с различным уровнем радиоактивного загрязнения / Ю.В. Крылов, М.Н. Медведев, С.В. Жаворонок // Проблемы здоровья и экологии. – 2005. – №3 (5). – С. 28-34.
10. Предрак и рак желудка: клиничко-морфологическое, экологическое, ультраструктурное и иммуногистохимическое исследование / Ю.В. Крылов [и др.]; под общ. ред. Ю.В. Крылова. – Гомель: ГГМУ, 2006. – 185 с.: ил. 57. – С. 13-17.
11. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  по органам и тканям диких кабанов, обитающих на территории национального парка «Припятский» / А.В. Угланец [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2006. – № 2 (8). – С. 128-133.

Поступила 10.12.2010 г.  
Принята в печать 18.02.2011 г.